**1. 某半导体存储器总容量为4MB，其中固化区2MB选用1M×8bit的ROM芯片，工作区2MB选用1M×4bit的RAM芯片。**

**（1）需各种芯片数量分别是多少？**

**（2）该存储器的地址共需要多少位？两种芯片的片内地址分别是哪些位？用来形成片选信号是哪些位？**

答：**给分原则：**每个答题要点（红色表示）2分，共10分

**（1）固化区2MB，需要1M×8bit的ROM芯片2片，工作区2MB需要1M×4bit的RAM芯片4片。**

**（2）因为4MB=222B，存储器地址共需要22位。两种芯片的存储单元数都是1M，故片内地址需要20位，22位地址的高2位形成片选信号，低20位做片内地址，两种芯片的片内地址相同。**

2. **某计算机存储器按字节编址，虚拟地址空间为16MB，主存（物理）地址空间大小为1MB，页面大小为4KB。Cache数据区容量为4KB，主存与Cache交换数据单位为256B，采用2路组相联映射方式。系统运行到某一时刻，页表的部分内容和TLB的内容如表所示，表中的页框号及标记字段为16进制数。**

**页表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **装入位** | **...** | **页框号** |
| **1** | **...** | **06** |
| **1** | **...** | **04** |
| **1** | **...** | **15** |
| **1** | **...** | **02** |
| **0** | **...** | **-** |
| **1** | **...** | **2B** |
| **0** | **...** | **-** |
| **1** | **...** | **32** |
| **...** | **...** | **...** |

TLB

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **组号** | **有效位** | **标记** | **页框号** |
| **0** | **0** | **-** | **-** |
| **1** | **001** | **15** |
| **0** | **-** | **-** |
| **1** | **012** | **1F** |
| **1** | **1** | **013** | **2D** |
| **0** | **-** | **-** |
| **1** | **008** | **7E** |
| **0** | **-** | **-** |

**（1）虚拟地址共有几位？哪几位表示虚页号？物理地址共有几位？哪几位表示页框号？**

**（2）cache每一行中的标记有多少位？总容量是多少？（每行1位有效位V）**

**（3）虚地址001C60H和024BACH所在的页面是否在主存中？若在，它们对应的物理地址是多少?这两个单元映射到cache的哪一组？**

**答： 给分原则：**每个答题要点（红色表示）3分，共30分

**（1）虚地址空间16MB=224，所以，虚地址共有24位。**

**页面大小为4KB=212B，页内地址12位，故虚页号有24-12=12位地址，即虚地址的高12位。**

**因为主存空间为1MB=220B，所以物理地址共20位。**

**物理地址与虚地址的页内地址一样同为12位，故页框号为20-12=8位，即物理地址的高8位为页框号。**

**（2）cache总行数=4KB/256B=16，组数为16/2=8, 物理地址中间3位为组号，高20-3-8=9位为装入cache行的标记部分，即cache行的标记部分为9位。**

**Cache总容量=16\*（1+9）bit+4KB=32928bit=4116B=4.0195KB （三个答案都可以）**

**（3）由于TLB映射方式为4路组相联，共有2组，故虚页号中的最低1位(bit)为组号，高11位(bit)做标记，即虚页号12位被分为：11位标记+1位组号。**

**对于虚地址001C60H，其虚页号为001，高11位为0，最低位=1，查TLB的1组中有效位=1的所有行，没有标记为0的行，故TLB缺失，需查页表。页表按虚页号排序，001号虚页为第二行，其有效位为1，页框号(物理页号)为04，所示该地址单元已在主存中，物理地址=04C60H。该地址映射到cache时，低8位为块内地址，中间3位为组号100，即映射到第4组。**

**对于虚地址024BACH，虚页号为024H，其高11位为000 0001 0010B=012H，查找到TLB中有“标记”=012H的行，其“有效位”=1，实页号=1FH，故该虚地址单元在主存的物理地址=1FBACH。该物理地址中间3位就是映射的组号为011，即第3组。**